

【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 27-162
補助事業名 平成27年度 高速移動体の省エネルギー化に資する衝撃試験法の確立
補助事業
補助事業者名 広島大学大学院工学研究院 岩本剛

1 補助事業の概要

(1) 事業の目的

分割式ホプキンソン棒法の一般化として、試験片サイズを微小化し、使用する空気圧を2倍にすることによって、限界である毎秒10の3乗のひずみ速度を超える領域までの試験を実施できるような試験法の確立について、実験とコンピュータを併用することで研究・開発を実施する。

(2) 実施内容

①試験片の製作と準備URL:

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/iwamotot/JKAH27>

試験用材料をメーカーから入手し、所定の形状に加工した。



図 製作した試験片

②円柱試験片を用いた実験、摩擦係数の決定および数値解析に用いる数式モデルの同定

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/iwamotot/JKAH27>

後の有限要素解析に不可欠である材料モデルを決定する必要がある。本項では様々

な細長比を持つ円柱試験片により、準静的から衝撃の領域において圧縮試験を行い、得られた応力-ひずみ曲線から摩擦係数を決定する。得られた摩擦係数から、摩擦による応力の増分値を差し引くことで、材料が持つ固有の応力-ひずみ関係を得た。以上の結果をAllen-Rule-Jones 材料モデルに適用し、その材料パラメータを決定した。

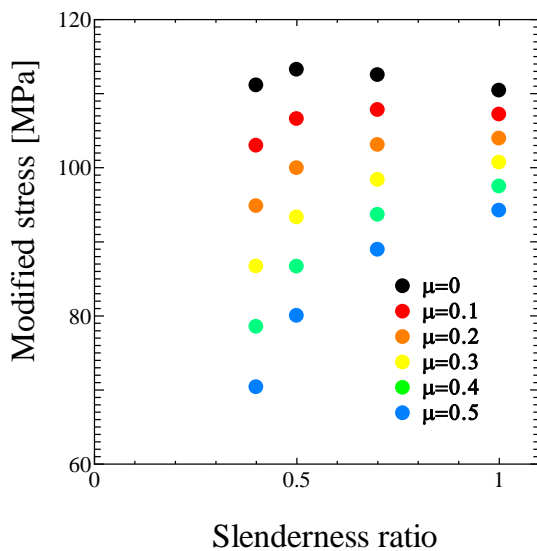


図 摩擦係数の決定

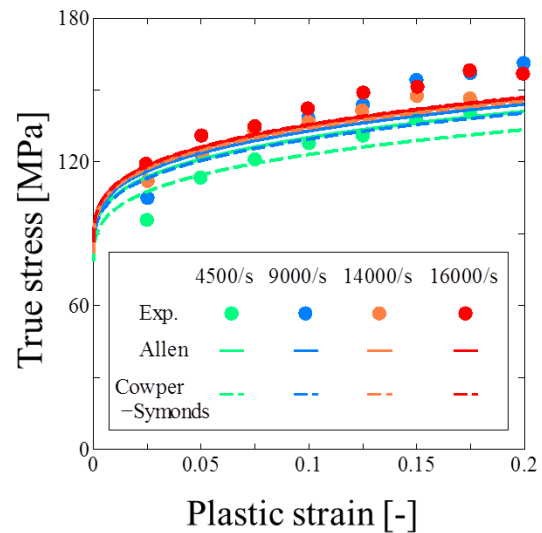


図 得られた応力-ひずみ曲線の同定結果

③数値解析を用いた試験装置の妥当性検討

提案した方法に基づいて、実際に試験装置が要求仕様を満足することが可能か、検出精度を高めるために必要な寸法はいくらかということを有限要素解析により検討した。

④試験装置の製作

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/iwamotot/JKAH27>

前項で設計した装置の寸法に従って、装置部品を作成し、研究室で組み上げ、および既存の装置に素子を取り付けた。

⑤製作した試験装置や試験片を用いた実験

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/iwamotot/JKAH27>

実際に製作した試験片や試験装置を用いて、それぞれの試験法に基づいた試験を実施した。

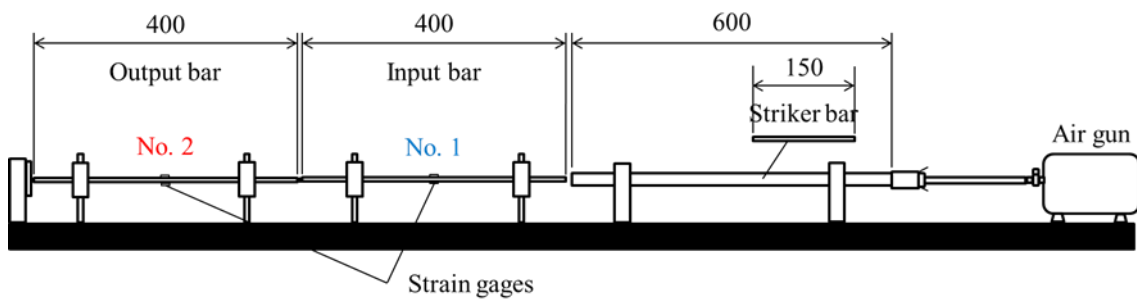
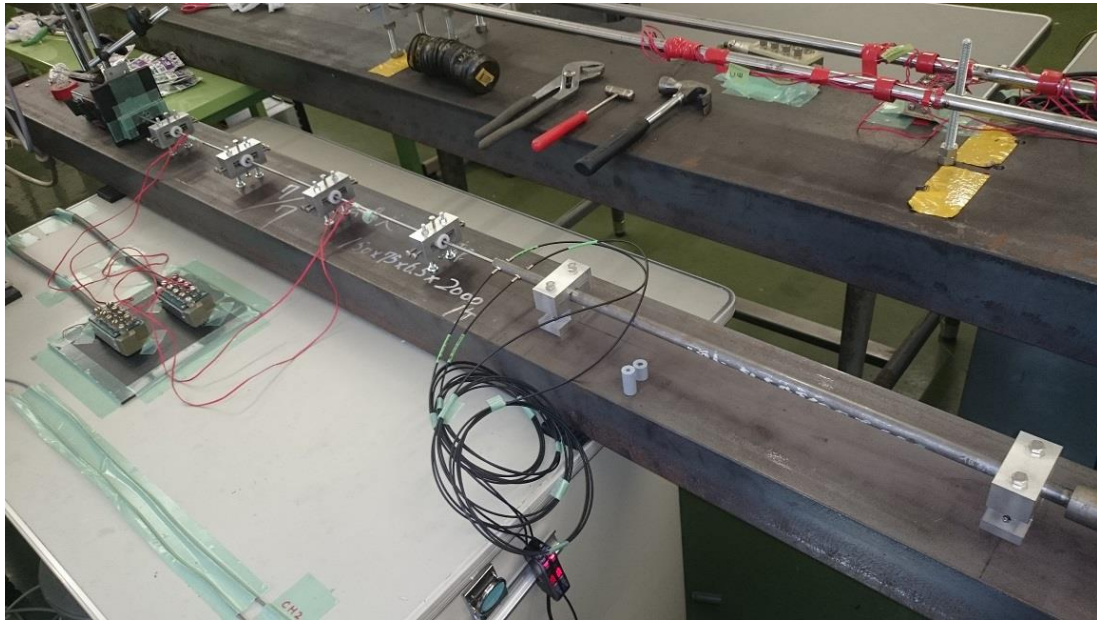


図 製作した装置と概略図

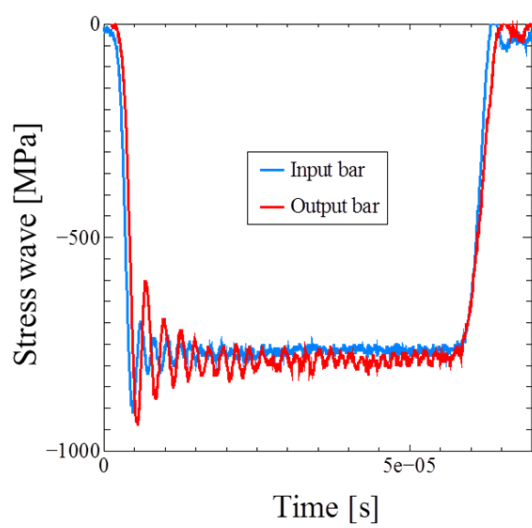


図 試験片がない場合の応力波伝播

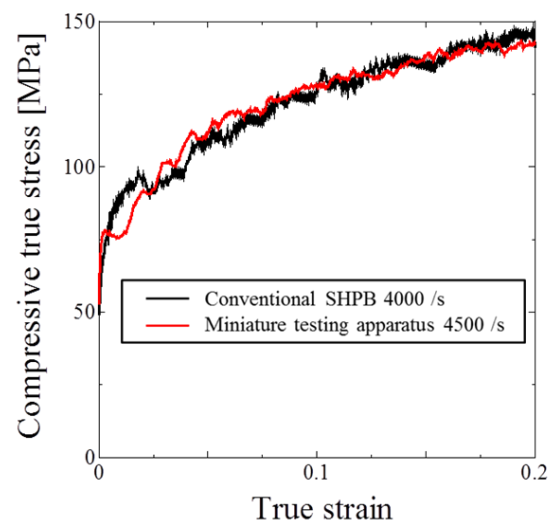


図 従来法と同条件における結果

⑥有限要素解析による効果の検証や発生メカニズムの検討

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/iwamotot/JKAH27>

一方で、2項で同定した材料モデルを用いて、同じ試験法をモデル化し、解析を実施した。解析の妥当性は実験結果との比較によって証明できた。解析により、高速化の達成度等目標として明らかにすべき現象のメカニズムを検討した。

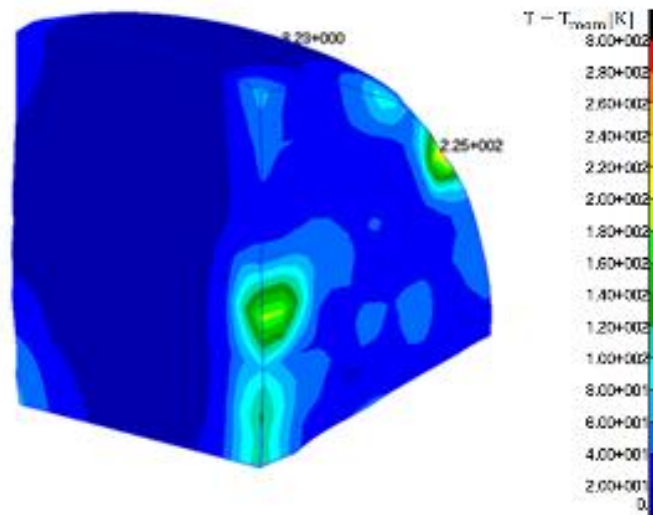


図 有限要素解析による試験片の温度上昇分布

2 予想される事業実施効果

自動車、航空機等の高速移動体への従来材料（金属材料を含めた）の積極利用、新材料の導入によるさらなる軽量化、墜落等の事故発生時における重傷者減少、薄肉化と軽量化による高速移動体の軽量化と環境負荷低減、加工コスト減に関連する問題の学術研究拡大が将来的に達成可能である。また、使用材料に合わせた車両・機体構造を創造することも可能であり、車両・機体構造のチェンジへチャレンジする方向に将来は向かっていく予定である。

3 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

現時点では特に無し

(2) (1) 以外で当事業において作成したもの

現時点では特に無し

4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 広島大学大学院工学研究院材料力学研究室（ヒロシマダイガクダイガ

クインコウガクケンキュウインザイリョウリキガクケンキュウシツ)

住 所 : 〒739-8527

東広島市鏡山1-4-1

申 請 者 : 准教授 岩本 剛 (イワモト タケシ)

担 当 部 署 : 広島大学大学院工学研究院材料力学研究室 (ヒロシマダイガクダイガ
クインコウガクケンキュウインザイリョウリキガクケンキュウシツ)

E-mail : iwamoto@mec.hiroshima-u.ac.jp

U R L : <http://home.hiroshima-u.ac.jp/iwamotot/JKAH27>